

Searching PAJ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-278552
 (43)Date of publication of application : 05.10.1992

H01L 21/607

(51)Int.Cl.

(21)Application number : 03-040352
 (22)Date of filing : 07.03.1991

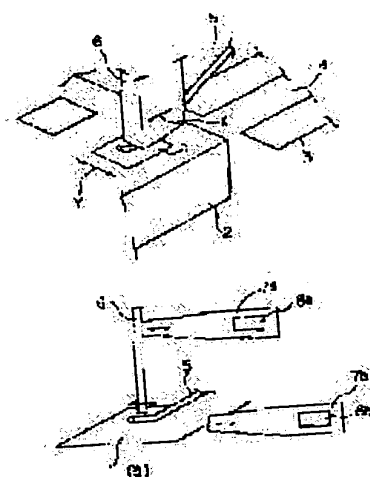
(71)Applicant : RICOH CO LTD
 (72)Inventor : SAKATSU TSUTOMU

(54) ULTRASONIC WIRE-BONDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the stable compound oscillations by a method wherein the bonding step is performed by simultaneously oscillating the wedge side and the electrode side using ultrasonics.

CONSTITUTION: In order to bond wires 5 onto the electrode 1 on a chip 2 side and the other electrode 3 on a substrate 4 side, a wedge 6 is laterally oscillated in the X direction by an ultrasonic oscillator 7a. Simultaneously, the electrodes 1, 3 as the elements to be junctioned are oscillated in the Y direction by another ultrasonic oscillator 7b on the plane in parallel with the direction of the lateral oscillation. Through these procedures, in order to wire-bond the electrodes 1, 3, the wedge 6 side and the electrodes 1, 3 side can simultaneously be oscillated so that the oscillation systems may separately be designed thereby enabling the stable compound oscillations to be facilitated comparing with the conventional case wherein the compound oscillations are performed on the wedge side only.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-278552

(43) 公開日 平成4年(1992)10月5日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/607

B 6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-40352

(22) 出願日 平成3年(1991)3月7日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 坂津 務

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

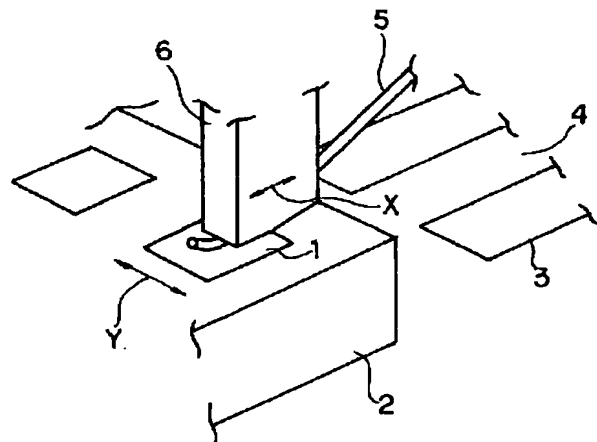
(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

(54) 【発明の名称】 超音波ワイヤボンディング方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、超音波ワイヤボンディング方法に関し、安定した複合振動を容易に形成することができる超音波ワイヤボンディング方法を提供することを目的とする。

【構成】 ウエッジ6側と電極1、3側を同時に超音波で振動させてボンディングを行うように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエッジ（6）側と電極（1，3）側を同時に超音波で振動させてボンディングを行うことを特徴とする超音波ワイヤボンディング方法。

【請求項2】 相対的振動が無方向となるように前記ウエッジ側と前記電極側の振動方向を調整し、更に周波数及び位相を調整することを特徴とする請求項1記載の超音波ワイヤボンディング方法。

【請求項3】 相対的振動にうなりを生じさせるように前記ウエッジ側と前記電極側の振動の同一方向成分に関して周波数及び位相を調整することを特徴とする請求項1記載の超音波ワイヤボンディング方法。

【請求項4】 前記ウエッジのボンディング面が凸面を組み合わせた溝が形成されていることを特徴とする請求項1乃至3記載の超音波ワイヤボンディング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電極とワイヤを超音波振動でボンディングする超音波ワイヤボンディング方法に係り、特に安定した複合振動を容易に形成することができる超音波ワイヤボンディング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波溶接は、同種または異種金属材料等の接合が、略冷間で、また接合部が溶接境界面近傍に限定した状態で行われ、溶接強度、疲労強度も大である等優れた溶接特性を有しており、現在広い分野で適用されている。特に、細線の超音波溶接は超音波ワイヤボンディングと通称されており、集積回路、トランジスタ、電子部品の導線、端子の接合に極めて多く使用されている。

【0003】しかしながら、現在使用されている超音波ワイヤボンディング装置は、単一の超音波振動系を用いており、溶接チップの振動方向と細線の長さ方向が一致した場合に溶接強度が最大となり、溶接チップの振動方向が細線の長さ方向のみで接合を良好に行うことができるが、振動方向が細線と直交した場合には溶接が極めて困難になる溶接の方向性を有しており、また溶接特性も改善の余地が大であるという問題を有している。

【0004】この問題を解決するにはウエッジに2つの振動系を各々他方の振動のノードとなる個所に取り付けて複合振動を形成すればよいことが知られており、これについては「複合振動溶接チップを用いた超音波ワイヤボンディング」辻野次郎九他（神奈川大学）、電子情報通信学会技術研究報告書、V S 87-67、P 25～P 32で報告されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した複合振動溶接チップによる従来の超音波ワイヤボンディング方法は、単一振動系を用いた超音波ワイヤボンディング方法の場合よりも接合の方向性をなくして直交した方向での接合

も良好にすることができ、接合強度を大きくすることができるという利点があるが、2つの振動系をウエッジに取り付けて複合振動を形成しているため、その振動系を各々他方の振動のノードの位置に取り付けねばならず、そのノード位置が周波数によって限定されてしまい、任意の組み合わせに対応し難く調整が困難であった。このため、安定した複合振動を形成するのが困難であるという問題があった。

【0006】そこで本発明は、安定した複合振動を容易に形成することができる超音波ワイヤボンディング方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による超音波ワイヤボンディング方法は上記目的達成のため、ウエッジ側と電極側を同時に超音波で振動させてボンディングを行うように構成する。

【0008】

【作用】本発明では、図1、2に示すように、ワイヤ5をチップ2側の電極1及び基板4側の電極3にボンディングする際、ウエッジ6の振動を矢印X部の如く従来通り横振動させるとともに、更にその振動方向と平行な平面上で被接合物である電極1、3側を矢印Y方向の如く振動させる。

【0009】このように、本発明では、ワイヤ5を電極1、3にボンディングする際、ウエッジ6側と電極1、3側とを同時に振動させるように構成したため、振動系を別々に設計することができる。このため、従来のウエッジ側で複合振動を形成していた場合よりも安定した複合振動を容易に形成することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図面に基いて説明する。図1及び図2は本発明の一実施例に則した超音波ワイヤボンディング方法を説明する図である。図1において、1はチップ2に形成された電極であり、3は基板4に形成された電極である。5はチップ2側の電極1と基板4側の電極3を接続するためのワイヤ、6は振動をワイヤ5に伝えるウエッジであり、7aは振動子8aが設けられウエッジ6に振動を与える超音波振動発振装置、7bは振動子8bが設けられ電極1、3に振動を与える超音波発振装置である。

【0011】ここでは、ワイヤ5をチップ2側の電極1及び基板4側の電極3にボンディングする際、ウエッジ6の振動を矢印X部の如く従来通り横振動させるとともに、更にその振動方向と平行な平面上で被接合物である電極1、3側を矢印Yの如く振動させる。このように、本実施例では、ワイヤ5を電極1、3にボンディングする際、ウエッジ6側と電極1、3側とを同時に振動させるように構成したため、振動系を別々に設計することができる。このため、従来のウエッジ側で複合振動を形成していた場合よりも安定した複合振動を容易に形成する

ことができる。

【0012】次に、本発明においては、ウエッジ側と電極側の振動方向を適宜調整し、更に超音波及び位相を適宜調整することにより相対的振動を無方向にすることができる。具体的には、ウエッジの振動と直角方向に電極側を振動させる場合、振動の位相を揃え、更に若干異なる周波数で振動させればよい。この場合のウエッジと電極の相対変位軌跡（電極側振動周波数を変化させた時の相対変位（ウエッジ軌跡））は図3に示す如くなり、この図から判るように振動に方向性を無くすることができる。これはウエッジと電極との振動を適宜異なる周波数で与えることができることによるものである。

【0013】次に、本発明においては、ウエッジ側と電極側の振動の同一方向成分（同一方向に振動させる場合を含む）に関して周波数及び位相を適宜調整することにより相対的振動にうなりを生じさせることができるうえ、相対的振動に2つの周波数成分を含ませることができるため、ウエッジの振動を吸収し接合性の悪いものに対して良い接合性を得ることができる。具体的には、図4に示す如くウエッジ6の振動と同方向に電極1、3側を振動させる場合、振動の位相を揃え、若干異なる周波数で振動させると、その時のウエッジ6と電極1、3の相対変位は図5（ウエッジと電極の相対変位（時間変化））に示す如くうなりを持ちながら振動する。ある周波数帯の振動エネルギーを吸収する弾性体があり、接合性が悪くなっていたもの（図6参照）を他の周波数での振動を同時に加えることにより、接合に寄与する振動エネルギーを多くすることができる。

【0014】次に、本発明においては、図7（a）に示すように、ウエッジ6のボンディングを、凸面を組み合わせた溝を形成するようにしてもよく、この場合、ワイヤ5の押圧力を両側より中心部に向かってかけることができるため、ボンディングの際、ワイヤ変形幅を抑えることができ、押圧力の局所集中を起らないようにすることができる。このため、信頼性の高いワイヤボンディングを行うことができる。具体的には、図7（b）に示

す如く、ワイヤ5を溝で受けてボンディングすると、ワイヤ5を押圧する力 F_1 はワイヤ5中心部より両端部の方で大きくすることができる。このため、ワイヤ5が周辺部へ押し広げられるのを防ぐことができるため、変形幅を抑えることができる。しかも、押圧力もワイヤ5の中心に向かい局所集中も起らないようにすることができる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、安定した複合振動を容易に形成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に則した超音波ワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図2】本発明の一実施例に則した超音波ワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図3】本発明に適用できる直角方向振動例を示す図である。

【図4】本発明に適用できる超音波ワイヤボンディング方法を説明する図である。

【図5】本発明に適用できる同方向振動例を示す図である。

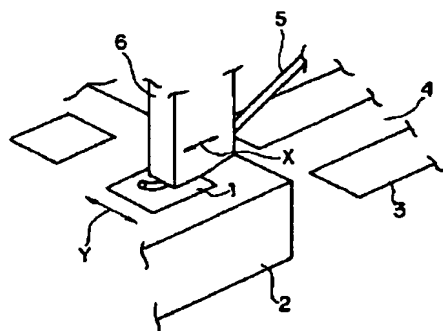
【図6】本発明に適用できる電極下に弾性体層がある場合を示す図である。

【図7】本発明に適用できるウエッジを示す図である。

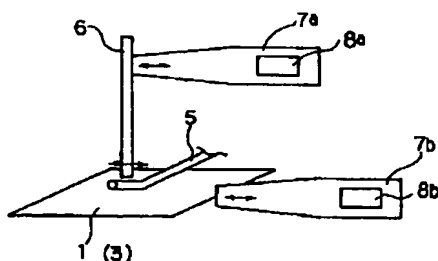
【符号の説明】

- 1 電極
- 2 チップ
- 3 電極
- 4 基板
- 5 ワイヤ
- 6 ウエッジ
- 7 a 超音波振動発振装置
- 7 b 超音波振動発振装置
- 8 a 振動子
- 8 b 振動子

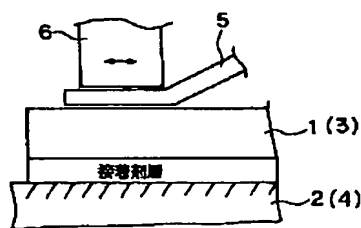
【図1】



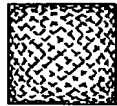
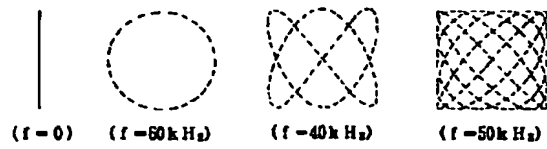
【図2】



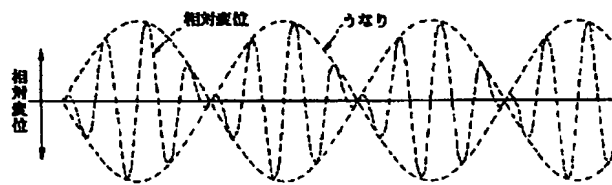
【図6】



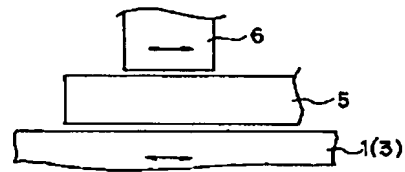
【図3】

($f=55\text{ kHz}$)※ウエッジ振動: $f=60\text{ kHz}$

【図5】

振ウエッジ: $f=60\text{ kHz}$, 電極: $f=45\text{ kHz}$

【図4】



【図7】

